

TNO innovation
for life

NEN 8700: Beoordelen van Bestaande Bouwconstructies

Dr.ir. Raphaël D.J.M. Steenberg



Dr.ir. R.D.J.M. Steenberg

Beoordeling bestaande bouwconstructies

TNO innovation
for life

Vraagstelling

- › Welke is de veiligheidsfilosofie voor bestaande bouw ten opzichte van nieuwbouw?
- › Met welke partiële factoren dient gerekend te worden bij beoordeling van bestaande bouwwerken?

Dr.ir. R.D.J.M. Steenberg

Beoordeling bestaande bouwconstructies

TNO innovation
for life

Onderwerpen

- › Veiligheidsfilosofie nieuwbouw
 - › Betrouwbaarheidsindex
 - › Referentieperiode
- › Veiligheidsfilosofie bestaande bouw
- › Gereduceerde partiële factoren
- › NEN 8700

Dr.ir. R.D.J.M. Steenbergen Beoordeling bestaande bouwconstructies

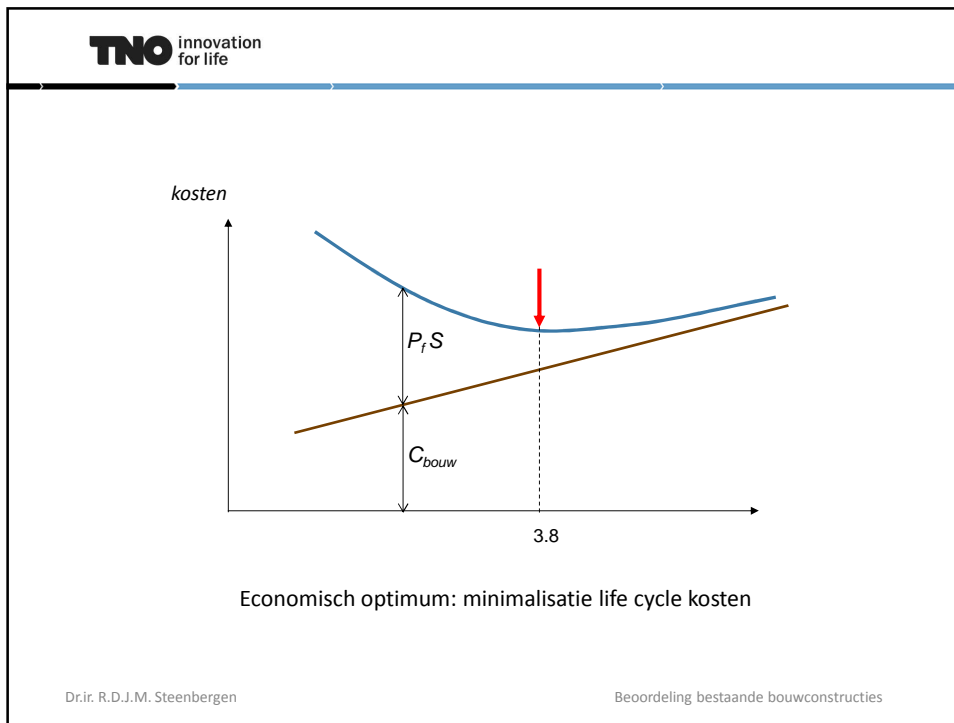
TNO innovation
for life

NEN-EN 1990, nieuwe constructies

- › β in de referentieperiode
- › β komt overeen met geaccepteerde faalkans via $\Phi(-\beta)$
 - › gekoppeld aan gevolgklasse (CC1, CC2, CC3)

β	0.0	1.3	2.3	3.1	3.8	4.3	4.8	5.2	5.6
P_f	0.5	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}

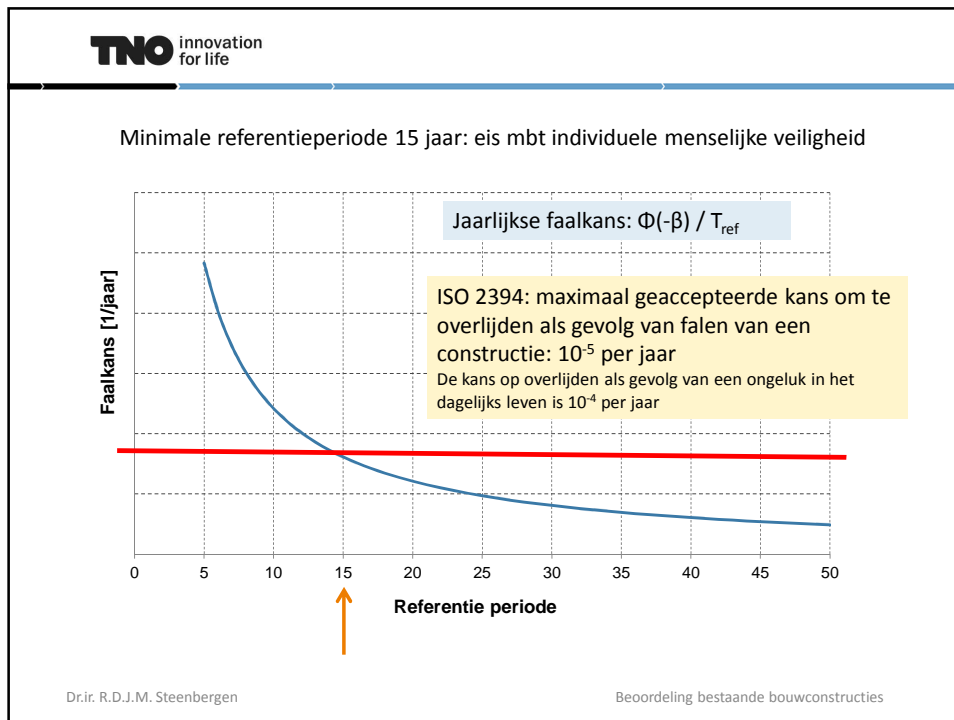
Dr.ir. R.D.J.M. Steenbergen Beoordeling bestaande bouwconstructies



gevolg klasse	gevolgen van bezwijken		windbelasting niet maatgevend	windbelasting maatgevend
	kans op levensgevaar	kans op economische schade		
CC1	uitgesloten/klein	klein	$\beta_n = 3,3$	$\beta_n = 2,3$
CC2	aanzienlijk	aanzienlijk	$\beta_n = 3,8$	$\beta_n = 2,8$
CC3	zeer groot	zeer groot	$\beta_n = 4,3$	$\beta_n = 3,3$

Dr.ir. R.D.J.M. Steenberg

Beoordeling bestaande bouwconstructies



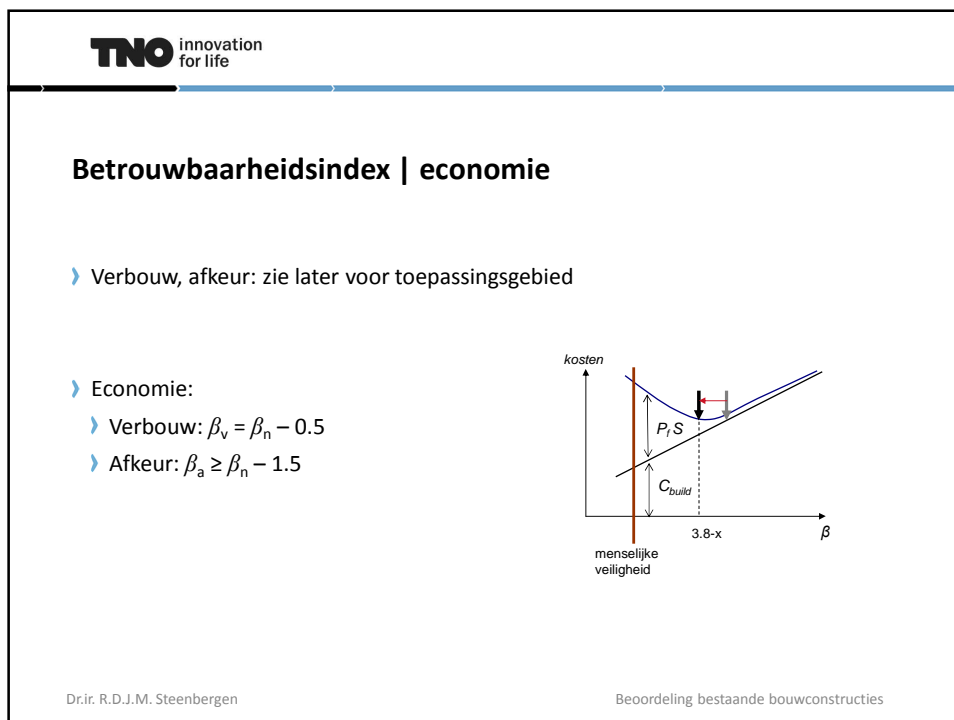
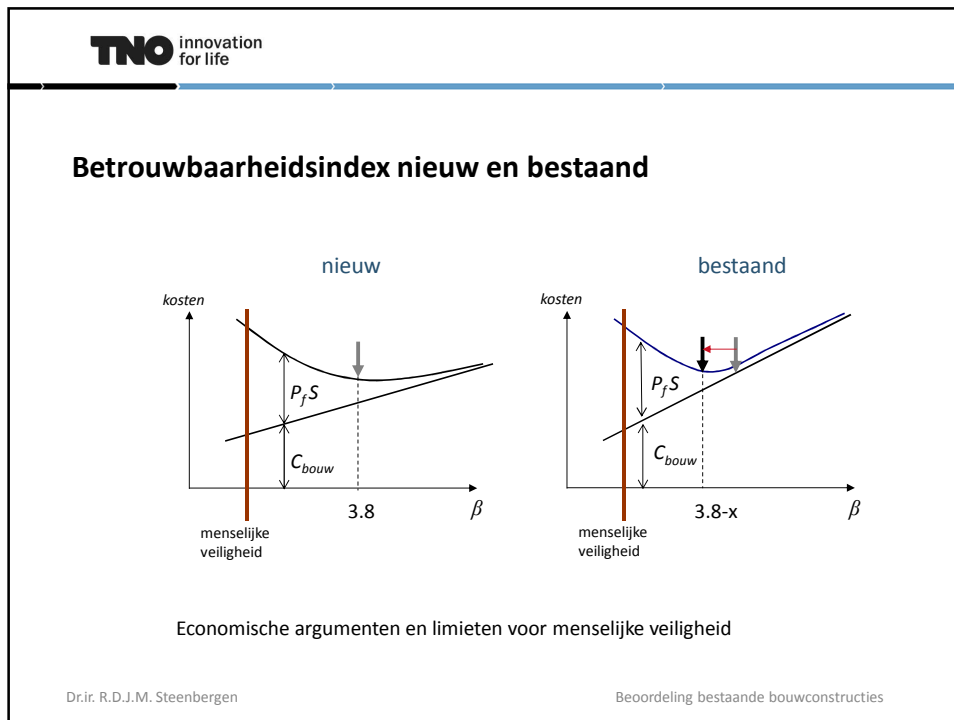
TNO innovation for life

Bestaande constructies

- › Bestaande constructies versus nieuwe constructies:
 - › verhogen veiligheid kost meestal veel geld
 - › kortere (rest)levensduur
 - › meer informatie aanwezig/mogelijk

Dr.ir. R.D.J.M. Steenbergen

Beoordeling bestaande bouwconstructies



Betrouwbaarheidsindex | economie

gevolg- klasse	nieuwbouw β_n		verbouw β_v		afkeuren β_a	
	wn	wd	wn	wd	wn	wd
CC1A	3,3	2,3	2,8	1,8	1,8	0,8
CC1B	3,3	2,3	2,8	1,8	1,8	0,8
CC2	3,8	2,8	3,3	2,3	2,3	1,3
CC3	4,3	3,3	3,8	2,8	2,8	1,8

Dr.ir. R.D.J.M. Steenberg

Beoordeling bestaande bouwconstructies

Betrouwbaarheidsindex | economie + menselijke veiligheid

gevolg- klasse	Periode t [jaar]	nieuwbouw β_n		verbouw β_v		afkeuren β_a	
		wn	wd	wn	wd	wn	wd
CC1A	1	3,3	2,3	2,8	1,8	1,8	0,8
CC1B	1	3,3	2,3	2,8	2,3*	2,3*	2,3*
CC2	15	3,8	2,8	3,3	2,5*	2,5*	2,5*
CC3	15	4,3	3,3	3,8	3,3*	3,3*	3,3*

* Menselijke veiligheid maatgevend:
 β menselijke veiligheid voor minimale referentieperiode 15 jaar

Dr.ir. R.D.J.M. Steenberg

Beoordeling bestaande bouwconstructies

Veiligheid van bestaande bruggen onder verkeersbelasting

NEN 8700	klasse	beta	G	Gcom	T	W	Q
nieuw	CC1	3,3	1,20	1,10	1,20	1,35	1,35
nieuw	CC2	3,8	1,30	1,20	1,35	1,50	1,50
nieuw	CC3	4,3	1,40	1,25	1,50	1,65	1,65
verbouw	CC1	2,8	1,10	1,10	1,10	1,20	1,10
verbouw	CC2	3.3(3,1)	1,25	1,15(1,10)	1,25(1,20)	1,40	1,30
verbouw	CC3	3.8(3,6)	1,30	1,20(1,15)	1,35(1,30)	1,60	1,50
afkeuren	CC1	1,8	1,00	1,00	1,00	1,10	1,05
afkeuren	CC2	2,5	1,10	1,10	1,10	1,30	1,15
afkeuren	CC3	3.3(3,1)	1,25	1,15(1,10)	1,25	1,50	1,30

(getallen tussen haken voor bruggen ontworpen volgens de NEN 6700-serie of eerder)

Wanneer verbouw/afkeur?

Wanneer verbouw/afkeur: publiekrechtelijk

› Woningwet:

Een eigenaar mag een bouwwerk niet in een staat brengen of houden onder het afkeurniveau van het Bouwbesluit 2012.

Publiekrechtelijk gezien moet een constructie worden **afgekeurd** als:

- bij een **restlevensduur van 1 jaar** en de daarbij behorende **referentieperiode**, die voor de gevolklassen CC2 en CC3 niet lager mag zijn genomen dan **15 jaar**,
- het **veiligheidsniveau behorende bij afkeur** wordt onderschreden.

Wanneer verbouw/afkeur: publiekrechtelijk

- › Het doel van het wettelijk vastleggen van dit niveau is het uniformeren en reguleren van aanschrijvingen om de beleidsvrijheid van het bevoegd gezag te beperken.
- › Omdat het aanschrijfniveau primair bedoeld is voor aanschrijvingen door het bevoegd gezag is het afkeurniveau bij de introductie van het Bouwbesluit in 1992 dan ook feitelijk bedoeld voor incidenten.

Wanneer verbouw/afkeur: in de praktijk

› Incidenten versus areaal

- › Areaal bouwwerken: hoger afkeurcriterium dan bij incident.
- › Er is een essentieel verschil of een lager veiligheidsniveau op basis van individuele economische afwegingen wordt toegepast voor een incidenteel geval of voor een areaal aan bouwwerken.
- › Beschouwen totale risico voor de maatschappij
- › Door het afkeurniveau, dat bedoeld is voor incidenten, toe te passen op een areaal aan bouwwerken kan macro-economisch beschouwd het risico voor de burger te groot worden.

Wanneer verbouw/afkeur: in de praktijk

- › NEN-EN 1990, par. 2.1, art. 1 en NEN 8700:
 - › Bouwwerkeigenaar dient ervoor te zorgen dat binnen de levensduur het veiligheidsniveau waarop bouwvergunning is verleend (rechtens verkregen niveau), anders dan door calamiteiten, niet wordt onderschreden.
- › Niet systematisch teveel afwijken van het rechtens verkregen niveau.

TNO innovation
for life

Verbouw

- 1) **Verbouw** vindt normaal gesproken plaats volgens vigerende **nieuwbouweisen**.
- 2) **Afwijking tot het niveau 'verbouw'** is toegestaan in het geval van disproportionele kosten om aan het nieuwbouwniveau te voldoen. Een **motivering** waarom niet aan de nieuwbouweis wordt voldaan **is verplicht**.

Dr.ir. R.D.J.M. Steenbergem Beoordeling bestaande bouwconstructies

TNO innovation
for life

Systematiek beoordeling bestaande bouw

- › 1) Het nieuwbouwniveau is altijd het streefniveau;
- › 2) Als het nieuwbouwniveau wordt onderschreden en als er sprake is van disproportionele kosten om aan het nieuwbouwniveau te voldoen, volstaat het verbouwniveau.
- › 3) Disproportionele kosten om aan het verbouwniveau te voldoen zouden in incidentele gevallen kunnen leiden tot het achterwege late van maatregelen en het afkeurniveau als voldoende te zien.
 - › Eigenaren van een areaal van bouwwerken dienen zowel te toetsen aan het verbouwniveau als afkeurniveau. Slechts voor een klein percentage bouwwerken mag het afkeurniveau als voldoende worden gezien; de grote meerderheid van de bouwwerken dient aan het verbouwniveau te voldoen.
- › 4) Als het afkeurniveau wordt onderschreden zijn maatregelen direct noodzakelijk, ongeacht het rechtens verkregen niveau.
- › 5) Bij eventuele verbouw is wederom nieuwbouwniveau het streefniveau, maar zijn om economische redenen reducties tot het wettelijke minimum verbouwniveau in bepaalde gevallen te rechtvaardigen.

Dr.ir. R.D.J.M. Steenbergem Beoordeling bestaande bouwconstructies

Conclusie

- › NEN 8700 opgesteld.
- › Betrouwbaarheidsindices voor nieuw, verbouw en afkeur
- › Partiële factoren gekalibreerd



raphael.steenbergen@tno.nl